

DOT PICTURE RECORDING METHOD

Publication number: JP6046275

Publication date: 1994-02-18

Inventor: IKUTA KUNIO

Applicant: DAINIPPON SCREEN MFG

Classification:

- international: H04N1/405; G03F5/22; H04N1/46; H04N1/52;
H04N1/60; H04N1/405; G03F5/00; H04N1/46;
H04N1/52; H04N1/60; (IPC1-7): H04N1/46; H04N1/40

- European: G03F5/22; H04N1/52

Application number: JP19920218643 19920723

Priority number(s): JP19920218643 19920723

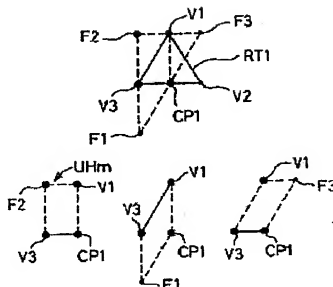
Also published as:

US5455682 (A)

Report a data error he

Abstract of JP6046275

PURPOSE:To suppress the production of rosette moire by selecting a unit dot area comprising 1st, 2nd and 3rd dots among plural parallelograms formed based on triangles each being a half of a reference triangle. **CONSTITUTION:**A reference triangle RT1 being a reference of the arrangement of dots is a regular triangle and three vertices V1, V2, V3 are all coincident points of three color dots of M(magenta), C (cyan) and K (black). Dots of M, C, K are also arranged to middle points of different sides of the reference triangle RT1. Then the coincident point of the three dots is a center of repetitive patterns on a picture pattern, and a pitch of the repetitive patterns is equal to a pitch of the dots. The shape of the unit dot area is selected among three parallelograms formed by using the vertex V1 of the reference triangle RT1, a middle point CP1 on a side opposite to the vertex V1 and the vertex V3 selected from the two other vertices V2, V3 and parallelograms being the inversion of the three parallelograms.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

特開平6-46275

(43)公開日 平成6年(1994)2月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/46		9068-5C		
1/40	C	9068-5C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全12頁)

(21)出願番号	特願平4-218643	(71)出願人	000207551 大日本スクリーン製造株式会社 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
(22)出願日	平成4年(1992)7月23日	(72)発明者	生田 国男 京都市南区東九条南石田町5番地 大日本スクリーン製造株式会社十条事業所内
		(74)代理人	弁理士 五十嵐 孝雄 (外1名)

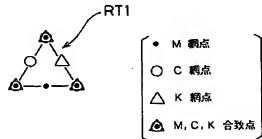
(54)【発明の名称】 網目版画像記録方法

(57)【要約】

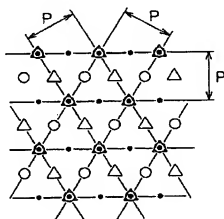
【目的】 ロゼットモアレを抑制する。

【構成】 基準三角形RT1の任意の1つの頂点と、この頂点と対向する一辺の中点と、基準三角形RT1の他の2つの頂点から選ばれる1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む複数の平行四辺形の1つを単位網点領域として選択し、この単位網点領域を画像平面上に仮想的に繰り返し配列するとともに、各単位網点領域内に網点を形成しているものである。各単位網点領域内の網点の中心位置は、単位網点領域の中心と一致していてもよく、中心位置以外の所定の任意の位置に設定されていてもよい。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像の色分解画像を複数の網目版画像として記録する網目版画像記録方法において、

(a) 網点配列の基準とする第1、第2及び第3の頂点を有する基準三角形の形状を設定し、

(b) 前記第1の頂点と、前記第1の頂点と対向する前記基準三角形の第1の辺の midpoint と、前記第2及び第3の頂点のうちの1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む複数の平行四辺形の1つを第1の単位網点領域として選択し、該第1の単位網点領域を画像平面上に仮想的に繰り返し配列するとともに、各第1の単位網点領域内に

(c) 前記第2の頂点と、前記第2の頂点と対向する前記基準三角形の第2の辺の midpoint と、前記第1及び第3の頂点のうちの1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む複数の平行四辺形の1つを第2の単位網点領域として選択し、該第2の単位網点領域を画像平面上に仮想的に繰り返し配列するとともに、各第2の単位網点領域内に第2の網目版画像の網点を形成し、

(d) 前記第3の頂点と、前記第3の頂点と対向する前記基準三角形の第3の辺の midpoint と、前記第1及び第2の頂点のうちの1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む複数の平行四辺形の1つを第3の単位網点領域として選択し、該第3の単位網点領域を画像平面上に仮想的に繰り返し配列するとともに、各第3の単位網点領域内に第3の網目版画像の網点を形成することを特徴とする網目版画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、網目版画像を記録する方法に関し、特に、ロゼットモアレを抑制する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 カラー画像の印刷物は、カラー画像を色分解して得られる複数の色分解画像をそれぞれ網目版画像として作成し、各色版の網目版画像を対応する色インキで刷り重ねることによって作成される。複数の網目版画像を、互いに同一の網目構造で形成した場合に、印刷紙面上における各網目版画像相互の位置関係のズレにより、印刷物の視覚的な色調が変化する、いわゆる「色うき」が生じ易い傾向がある。そこで、通常は複数の網目版画像を互いに異なるスクリーン角度（例えば0°、15°、45°、75°）を有する網目構造で構成することによって「色うき」を防止していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、互いにスクリーン角度が異なる複数の網目版画像を同一の紙面に印刷すると、上記のスクリーン角度の相違に起因して、周期的に微細な円環模様（「ロゼットモアレ」と呼ばれる）が発生する。図18は、ロゼットモアレの一例を示す説

明図である。図18では、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の3色の網点がそれぞれ別の記号で表示されている。3色の網点の合致点MPの周囲には、3色の網点が円環状に配置されているように見える。すなわち、印刷画像上において合致点MPのピッチPrmで配置されたロゼットモアレが観察される。ロゼットモアレのピッチPrmは、シアンの網点のピッチPcよりも大きく、図18の場合にはシアンの網点のピッチPcの約2.2倍である。ロゼットモアレのピッチPrmが大きいことは、肉眼で画像を観察した時にロゼットモアレが目につき易いことの原因の1つである。このようなロゼットモアレは、印刷紙面との比較的大い領域に発生して画質を劣化させるという問題があった。

【0004】 この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、ロゼットモアレを抑制することのできる網目版画像記録方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するため、この発明による網目版画像記録方法では、(a) 網点配列の基準とする第1、第2及び第3の頂点を有する基準三角形の形状を設定し、(b) 前記第1の頂点と、前記第1の頂点と対向する前記基準三角形の第1の辺の midpoint と、前記第2及び第3の頂点のうちの1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む複数の平行四辺形の1つを第1の単位網点領域として選択し、該第1の単位網点領域を画像平面上に仮想的に繰り返し配列するとともに、各第1の単位網点領域内に第1の網目版画像の網点を形成し、(c) 前記第2の頂点と、前記第2の頂点と対向する前記基準三角形の第2の辺の midpoint と、前記第1及び第3の頂点のうちの1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む複数の平行四辺形の1つを第2の単位網点領域として選択し、該第2の単位網点領域を画像平面上に仮想的に繰り返し配列するとともに、各第2の単位網点領域内に第2の網目版画像の網点を形成し、(d) 前記第3の頂点と、前記第3の頂点と対向する前記基準三角形の第3の辺の midpoint と、前記第1及び第2の頂点のうちの1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む複数の平行四辺形の1つを第3の単位網点領域として選択し、該第3の単位網点領域を画像平面上に仮想的に繰り返し配列するとともに、各第3の単位網点領域内に第3の網目版画像の網点を形成する。

【0006】 なお、単位網点領域とは、網点配列の繰り返し領域のことを言い、1つの単位網点領域内画素の集合によって、網点面積率の全範囲（0%～100%）の画像が表現される。

【0007】

【作用】 第1と第2と第3の網点の単位網点領域が、いずれも基準三角形の半分の三角形に基づいて形成される複数の平行四辺形の中から選択されるので、各網点の配

3

列方向が基準三角形の辺の方向のいずれか1つと一致する。この結果、画像平面上に現われる繰り返し模様は、基準三角形の辺の長さにはほぼ等しいピッチを有する。基準三角形の辺の長さは、各網点のピッチともほぼ等しいので、画像平面上の繰り返し模様のピッチが網点のピッチとはほぼ等しい。繰り返し模様のピッチがこのように比較的小さいので、繰り返し模様が肉眼で目につきにくく、ロゼットモアレが抑制される。

【0008】

【実施例】A. 網点の基本的配列

図1は、この発明の第1の実施例における網点の基本的な配列を示す説明図である。図1(A)は、網点の配列の基準とする基準三角形RT1を示している。この基準三角形RT1は正三角形であり、その3つの頂点はすべてM(マゼンタ)、C(シアン)、K(ブラック)の3色の網点の合致点である。M、C、Kの各網点は、基準三角形RT1の互いに異なる辺の中点にも配置されている。なお、この明細書では、主にM、C、KおよびY(イエロー)の4色の網点版画像を作成する場合について説明する。Y版の画像はロゼットモアレの発生との関係が薄いので、Y版の網点位置は任意に設定することができる。

【0009】図1(B)は、図1(A)の配置に従って、各網点を画像面上に繰り返し配列した状態を示している。図1(B)から解るように、3つの網点の合致点が画面上での繰り返し模様の中心になっており、繰り返し模様のピッチが網点のピッチPに等しい。すなわち、繰り返し模様のピッチが比較的小さいので、目につきにくくなる。

【0010】図2は、図1の網点配列を形成するマゼンタの網点の配置を示す説明図である。図2(A)において、基準三角形RT1の頂点V1と、頂点V1に対向する辺の中点CP1と、他の2つの頂点V2、V3から選ばれた頂点V3とを3つの頂点として、種々の平行四辺形が示されている。なお、平行四辺形の4つの頂点は点F1、F2、F3の中の1つである。図2(B)、(C)、(D)は、このようにして形成される3つの平行四辺形である。マゼンタの網点は、これらの3つの平行四辺形のいずれか1つを画像平面上に繰り返し配列した各頂点位置に配置される。図2(E)は、図2(B)に示す平行四辺形(ここでは長方形)を繰り返し配列した場合の、マゼンタの網点位置を示す平面図である。図2(E)には単位網点領域UHmも図示されている。

【0011】図2(B)、(C)、(D)のいずれの平行四辺形を用いても図2(E)に示す同じ網点配列が得られる。一方、単位網点領域の形状は、図2(B)、(C)、(D)に示す3つの平行四辺形、および、これらを反転した平行四辺形の中から選択される。単位網点領域としては正方形に近いものが望ましいので、最も正方形に近い図2(B)の長方形が単位網点領域UHmと

4

して選択されている。ここで、「正方形に最も近い平行四辺形」とは、4つの角度が90°に最も近い平行四辺形を言う。なお、単位網点領域が正方形に近いと網点も正方形に近い形状になるので、いわゆるドットゲインを小さく抑えることができる。

【0012】図3は、シアンの網点の配列を示す説明図である。図3(A)は、基準三角形RT1の頂点V2と、頂点V2に対向する辺の中点CP2と、他の2つの頂点V1、V3から選ばれた頂点V1とを、3つの頂点として形成される種々の平行四辺形を示している。図3(B)は、シアン網点位置を示す平面図であり、単位網点領域UHcも図示されている。図4は、ブラックの網点の配列を示す説明図である。図4(A)は基準三角形RT1の頂点V3と、頂点V3に対向する辺の中点CP3と、他の2つの頂点V1、V2から選ばれた頂点V2とを、3つの頂点として形成される種々の平行四辺形を示している。図4(B)は、ブラックの網点位置を示す平面図であり、単位網点領域UHkも図示されている。

【0013】図2(E)、図3(B)および図4(B)に示されるように、この実施例における3つの色版の単位網点領域UHm、UHc、UHkの形状は合同である。なお、長方形の単位網点領域の場合には、長方形の長辺方向に測ったスクリーン線数と短辺方向に測ったスクリーン線数が異なるので、スクリーン線数が一義的に定義できない。しかし、単位網点領域の面積を「実質的なスクリーン線数」を表わす指標として使用することができる。上述の例では、3つの色版の単位網点領域の形状が合同なので、実質的なスクリーン線数は互いに等しい。なお、複数の網点のそれぞれについて、同一の基準三角形の任意の1頂点と、この頂点と対向する一辺の中点と、他の任意の1頂点の3点を頂点として平行四辺形を形成し、この平行四辺形を単位網点領域とすれば、各網点の単位網点領域の面積は常に等しくなる。

【0014】図18に示す網点の単位網点領域の面積と、上記実施例の単位網点領域の面積とを等しくすると仮定すれば、図1(B)の繰り返し模様のピッチPは図18のロゼットモアレのピッチP_{rm}の約1.6倍(=1/√3)となり、その空間周波数は約1.7倍(=1/0.6)となる。このように、図1(B)のパターンは、その繰り返し模様のピッチPが小さいので、肉眼で画像を観察した場合にその繰り返し模様が目立ちにくいという利点がある。

【0015】なお、図1の例では、3つの網点が基準三角形RT1の頂点に正確に一致しているものとしたが、印刷時の版ズレによって、これらの相互の位置関係がズレることがある。しかし、相互の位置関係がズレた場合にも、印刷画像上に現われる繰り返し模様のピッチは図1(B)に示すピッチPと同じになるので、ロゼットモアレの抑制効果が損なわれることはない。これは、積極

5

的に各版の網点の相互の位置関係を予めずらせておくように網点位置を設定した場合も同様である。

【0016】なお、図1ないし図4に示した各網点の配列は、基準三角形RT1の任意の1頂点と、この頂点と対向する一辺の中点と、基準三角形RT1の他の任意の1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む複数の平行四辺形の1つを単位網点領域として選択し、この単位網点領域を画像平面上に仮想的に繰り返し配列するとともに、各単位網点領域内に網点を形成しているものである。各単位網点領域内の網点の中心位置は、単位網点領域の中心と一致していてもよく、中心位置以外の所定の任意の位置に設定されていてもよい。

【0017】図1ないし図4に示した各網点の配列は、また、基準三角形RT1の任意の1頂点と、この頂点と対向する一辺の中点と、基準三角形RT1の他の任意の1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む複数の平行四辺形の1つを画像平面上に仮想的に繰り返し配列するとともに、この平行四辺形の各頂点位置に網点を形成していると見なすことも可能である。

【0018】B. スクリーンパターンデータの分布とその参照方法

図5は、M、C、Kの各色版の網点に対するスクリーンパターンデータの分布例を示す概念図である。スクリーンパターンデータは、周知のように、画像信号と比較されるしきい値であり、この比較結果に従って記録画素ごとのオン/オフ信号（網点信号）が作成される。図5には、スクリーンパターンデータの値の分布状態を示す等高線が示されている。M、C、Kの各網点の単位網点領域UHm、UHc、UHkは合同なので、各色版に共通のスクリーンパターンデータを使用することができる。例えば、図5(A)のパターンをM、C、Kの各版のスクリーンパターンデータとして使用することができる。*

$$\begin{aligned} X &= (U \cdot \cos \theta - V \cdot \sin \theta) \cdot Pr / (Wx / 256) \quad \cdots (1) \\ Y &= (U \cdot \sin \theta + V \cdot \cos \theta) \cdot Pr / (Wy / 256) \quad \cdots (2) \end{aligned}$$

ここで、記録画素の一辺の長さをPとしており、単位網点領域を256×256に分割したものと仮定している。

【0024】なお、上記(1)、(2)式に従って座標変換を行ない、変換後の座標値をアドレスとしてスクリーンパターンメモリからスクリーンパターンデータを読み出す方法は、「無理正接法」と呼ばれる画像記録方法において用いられる。無理正接法とは、スクリーン角度θの正接(tanθ)が無理数になるように設定する方法である。無理正接法において、メモリからスクリーンパターンデータを読み出す方法については、本出願人により開示された特開昭61-137473号公報に詳述されているので、ここではその詳細は省略する。

【0025】図7は、YMCK4版に異なるスクリーン角度をそれぞれ割り当てた場合の各版のスクリーンパターン座標系の座標軸の向きを示す平面図である。M、

6

*【0019】図5(A)のパターンは、単位網点領域に内接するひし形と相似形に網点を形成するパターンである。網点がひし形となるの網点の周囲長が正方形に比べてやや長い。ドットゲインは、網点の周囲長を網点の面積で割った値に対して正の相関があるのを、図5(A)のパターンでは、ドットゲインが正方形の網点に比べてやや大きくなる。

【0020】図5(B)のパターンでは、網点の形状が正方形なので、この点からはドットゲインは良好である。

【0021】図5(C)のパターンは、網点面積率が低い場合には網点の形状を円形に近くし、網点面積率が增大するにつれて次第にひし形に近づいている。このパターンでは網点の周囲長も図5(A)に比べて短いのでドットゲイン特性が良好である。

【0022】図5(A)のパターンでは、単位網点領域のx軸方向（副走査方向）の幅Wxとy軸方向（主走査方向）の幅Wyは異なるが、x軸方向とy軸方向とを同じ数で分割している。すなわち、スクリーンパターンデータを記憶するスクリーンパターンメモリのアドレスの範囲はx軸方向とy軸方向とで等しく、いずれも0~255の範囲である。画像記録を実行する際の走査座標系の座標とスクリーンパターンデータの座標系（以下、「スクリーンパターン座標系」と呼ぶ）との変換は、次のようにして行なわれる。

【0023】図6は、走査座標系U-Vとスクリーンパターン座標系X-Yの関係を示す図である。画像記録の際には、走査座標系の座標(U, V)が座標変換されてスクリーン座標系の座標(X, Y)が算出され、この座標(X, Y)に応じてスクリーンパターンメモリからスクリーンパターンデータが読出される。この座標変換は、次式に従って行なわれる。

$$\begin{aligned} X &= (U \cdot \cos \theta - V \cdot \sin \theta) \cdot Pr / (Wx / 256) \quad \cdots (1) \\ Y &= (U \cdot \sin \theta + V \cdot \cos \theta) \cdot Pr / (Wy / 256) \quad \cdots (2) \end{aligned}$$

C. Kの各版のスクリーン角度が60°ずつ異なるようにするために、各版の座標軸がそれぞれ60°ずつ異なる方位に設定されている。なお、Y版はロゼットモアレの発生との関連が薄いため、スクリーン角度が0°であり、また、その単位網点領域UH_yも正方形である。

【0026】C. 装置の構成と動作

図8は、この発明の一実施例を適用して網目版画像を記録する画像記録装置の構成を示す概念図である。この画像記録装置は、原画ORが載置された原画ドラム10と感光フィルムPFが載置された記録ドラム20とを有している。

【0027】原画ドラム10は駆動モータ11によって駆動されて所定の回転数で回転し、同時に、走査ヘッド13がボールネジを備えた送り機構14によって駆動されて原画ドラム10の軸方向に平行に一定速度で移動する。走査ヘッド13は、原画ORの画像を走査線順次に

7

走査しつづ画像信号Smを生成する。画像信号Smは色演算部31において色修正や階調修正等の処理が行われた後に、露光制御信号発生部32に入力される。

【0028】一方、記録ドラム20は駆動モータ21によって駆動されて所定の回転数で回転し、記録ヘッド23がボールネジを備えた送り機構24によって駆動されて記録ドラム20の軸方向に平行に一定速度で移動する。記録ドラム20に連動して回転するロータリエンコーダ22は主走査方向のクロック信号Kを発生し、また、送り機構24のモータの回転に連動して回転するロータリエンコーダ25は副走査方向のクロック信号Lを発生する。

【0029】フィルム座標発生部33は、クロック信号K、Lを感光フィルムPFD上の記録画素に対応するクロック信号Tu、Tvに換換する。変換されたクロック信号Tu、Tvはアドレス発生部34に与えられる。

【0030】アドレス発生部34は、クロック信号Tu、Tvに基づき、前記(1)式、(2)式に従ってスクリーンパターン座標系の座標(X、Y)を算出する。図9は、アドレス発生部34の内部構成を示すブロック図である。アドレス発生部34は、2つのバイナリカウンタ342、344と、スクリーン座標算出部346とを有している。バイナリカウンタ342、344はクロック信号Tu、Tvをカウントし、そのカウント値を走査座標系の座標値U、Vとして出力する。スクリーン座標算出部346は、(1)式、(2)式に従ってスクリーンパターン座標系の座標値X、Yを算出する。

【0031】なお、このアドレス発生部34は無理正接法を適用する回路である。この実施例において無理正接法によって網目版画像を記録する際には、各版に対して同一のスクリーンパターンデータが使用され、各版はスクリーン角度が異なるだけである。色版指示信号Sciは4つの色版を区別する2ビットの信号であり、スクリーン座標算出部346はこの色版指示信号Sciに応じてスクリーン角度θを所定の値に設定し、座標変換を実行する。アドレス発生部34で生成された座標(X、Y)はスクリーンパターンメモリ35に与えられ、アドレス(X、Y)に記憶されているスクリーンパターンデータDspが読出されて、露光制御信号発生部32に与えられる。なお、スクリーンパターンデータとしては、例えば図5(A)のものが用いられる。

【0032】露光制御信号発生部32(図8)は、画像信号SmとスクリーンパターンデータDspとを比較し、比較結果に応じて各記録画素の露光の要否を表わす2値の露光制御信号Psを発生する。露光制御信号Psは、 $Dsp < Sm$ となる画素においてHレベルになり、 $Dsp \geq Sm$ となる画素においてLレベルになる。記録ヘッド23は、露光制御信号Psに基づいて露光ビームをオン・オフ制御することにより、感光フィルムPFD上に網目版画像を露光する。こうして作成されたM、C、K

8

版の網目版画像における網点は、印刷用紙上に重ね刷りした時に図1(B)に示す位置関係になるように配置されている。

【0033】D、有理正接法における実施例

上記の第1の実施例では、無理正接法に従って網点を形成する方法について説明したが、同じ原理に基づいて、有理正接法に従って網点を形成することも可能である。有理正接法とは、スクリーン角度θの正接($\tan \theta$)が有理数になるように設定する方法である。図10は、有理正接法における網点配置の決定方法を示す説明図である。図10において、まず、 $\tan \theta 1 = 1/4$ となる第1のスクリーン角度θ1を与える直線群L1と、 $\tan \theta 2 = 4$ となる第2のスクリーン角度θ2を与える直線群L2を設定する。直線群L1、L2のそれぞれは、ビットP(図1(B))の互いに平行な直線である。直線群L1、L2の交点を結ぶ第3の直線群L3を設定する。こうして設定された3組の直線群L1、L2、L3で形成される三角形(図10中、斜線で示す)によって図1(A)の正三角形を近似する。図10の三角形の頂角は約62°であり、他の2つの角度はそれぞれ約59°である。図11は図10に対応したM、C、K版の網点の配置関係を示す説明図である。

【0034】図12は、図10と図11に対応した各版の網点の配置を示す説明図である。C版のスクリーン角度θcは約14°($\tan \theta c = 1/4$)、M版のスクリーン角度θmは45°($\tan \theta m = 1/2$)、K版のスクリーン角度θkは約76°($\tan \theta k = 4$)である。なお、Y版はロゼットモアレの発生との関連が薄いため、その単位網点領域の面積が他の版とほぼ等しくなるように網点の配置が設定されており、また、スクリーン角度θyは0°に設定されている。図12(A)に示すように、有理正接法の場合には、スクリーンパターンメモリのアドレスの方向Cx、Cyと走査座標系の座標軸U、Vの方向とが一致している。また、網点毎に異なるスクリーンパターンデータが準備される。なお、各網点のスクリーンパターンデータは、128×128の領域毎に同じパターンが繰り返されている。

【0035】図13は、有理正接法に従って網点を記録する場合におけるアドレス発生部とスクリーンパターンメモリの構成を示すブロック図である。アドレス発生部34は2つのバイナリカウンタ348、350を有しており、各バイナリカウンタはクロック信号Tu、Tvをカウントし、そのカウント値をスクリーンパターン系の座標値X、Yとして出力する。スクリーンパターンメモリ35aには、これらの座標値X、Yがアドレスとして与えられるとともに、色版指示信号Sciが与えられる。有理正接法の場合には、図12に示すように各色版ごとに異なるスクリーンパターンデータがスクリーンパターンメモリ35a内に記憶されており、色版指示信号Sciに応じて1つの色版のデータが読出される。

9

【0036】E. 他の実施例

上記の実施例では基準三角形を正三角形またはこれに近い二等辺三角形としていたが、一般には任意の三角形を基準三角形とすることができる。図14は、基準三角形を直角二等辺三角形とした場合の3つの網点の配置を示す平面図である。図14(A)に示すように、基準三角形R T 2の3つの頂点が3つの網点の合致点になっており、また、基準三角形R T 2の3辺の midpoint に3つの網点

【0037】図15は、基準三角形R T 2を用いた場合の各網点の配置を決定する平行四辺形と各網点の単位網点領域を示す図である。図15(A-1)、(B-1)、(C-1)に被線で示す平行四辺形の中で、最も正方形に近いものが単位網点領域U H m、U H c、U H kとしてそれぞれ選択されている。図15(A-2)に示すマゼンタの単位網点領域の長辺の幅W xは短辺の幅W yの2倍である。長辺の幅W xは、図14(B)に示す合致点のピッチPに等しい。また、3つの単位網点領域の面積は互いに等しいので、実質的なスクリーン線数も互いに等しい。なお、図15の単位網点領域の面積を図18のシアンの網点の単位網点面積を等しくすると仮定すれば、図14(B)の繰り返し模様のピッチPは図18のロゼットモアレのピッチP r mの約0.63となり、その空間周波数は約1.6倍となる。このように、図14(B)のパターンは、その繰り返し模様のピッチPが小さいので、肉眼で画像を観察した場合にその繰り返し模様が目立ちにくい。

【0038】なお、図14の合致点をさらに目立ち難くするために、各版を図14に示す配置から所定の角度（例えば45°）に傾けるのがこの好ましい。図16は、各版の網点の配置を図15から45°傾けた場合の配置を示す説明図である。これらの配置は図12に対応するものである。これらの網点は、有理正接法に従って形成される。なお、Y版はロゼットモアレの発生との関連が薄いので、その単位網点領域の面積が他の版とほぼ等しくなるように網点の配列が設定されている。

【0039】図17は、正三角形や直角三角形でない基準三角形R T 3を用いた網点配列を示す平面図である。ここでも各網点の配置は上記の実施例と同じ原則に基づいて決定されている。すなわち、基準三角形R T 3の1頂点と、その1頂点と対向する基準三角形R T 3の1辺の midpoint と、基準三角形R T 3の他の任意の1つの頂点と、の3つの点を頂点として含む平行四辺形を画像平面上に仮想的に繰り返し配列し、この平行四辺形の各頂点位置に網点を配置しているとともに、この平行四辺形を

10

単位網点領域の形状としている。これによって上記の実施例と同様に、繰り返し模様のピッチ（合致点のピッチ）を各網点のピッチとほぼ同程度にできるので、ロゼットモアレを抑制することができる。なお、各網点の単位網点領域は、上記のようにして形成される平行四辺形のうちで最も正方形に近いものを選択するのが好ましい。

【0040】なお、この発明は上記実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能である。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の網目版画像記録方法によれば、第1と第2と第3の網点の単位網点領域が、いずれも基準三角形の半分の三角形に基づいて形成される複数の平行四辺形の中から選択されるので、各網点の配列方向が基準三角形の辺の方向のいずれか1つと一致する。この結果、画像平面上に現われる繰り返し模様は、基準三角形の辺の長さにほぼ等しいピッチを有する。基準三角形の辺の長さは、各網点のピッチともほぼ等しいので、画像平面上の繰り返し模様のピッチが網点のピッチとほぼ等しい。繰り返し模様のピッチがこのように比較的小さいので、繰り返し模様が肉眼で目につきにくなり、ロゼットモアレが抑制できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例における網点の基本的な配列を示す説明図。

【図2】第1の実施例におけるマゼンタの網点の配列を示す説明図。

【図3】第1の実施例におけるシアンの網点の配列を示す説明図。

【図4】第1の実施例におけるブラックの網点の配列を示す説明図。

【図5】各色版の網点に対するスクリーンパターンデータの分布を示す概念図。

【図6】走査座標系U-Vとスクリーンパターン座標系X-Yの関係を示す説明図。

【図7】Y M C K 4版に異なるスクリーン角度をそれぞれ割り当てた場合の各版のスクリーンパターン座標系の座標軸の向きを示す平面図。

【図8】この発明の一実施例を適用する画像記録装置の構成を示す概念図。

【図9】無理正接法を用いた場合のアドレス発生部の内部構成を示すブロック図。

【図10】有理正接法による第2の実施例における網点配置の決定方法を示す説明図。

【図11】第2の実施例のM C K各版の網点の配置関係を示す説明図。

【図12】第2の実施例の各版の網点の配置を示す説明図。

【図13】有理正接法を用いた場合のアドレス発生部の内部構成を示すブロック図。

【図14】基準三角形を直角二等辺三角形とした第3の実施例の3つの網点の配置を示す平面図。

【図15】第3の実施例における各網点の配置を決定する平行四辺形と各網点の単位網点領域を示す図。

【図16】第3の実施例において各版の網点の配置を45°傾けた場合の配置を示す説明図。

【図17】任意の形状の基準三角形を用いた網点配列を示す平面図。

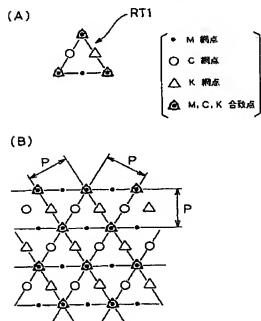
【図18】ロゼットモアレの一例を示す説明図。

【符号の説明】

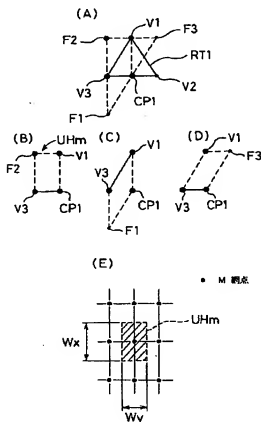
- 10 原画ドラム
11 駆動モータ
13 走査ヘッド
14 送り機構
20 記録ドラム
21 駆動モータ
22 ロータリエンコーダ
23 記録ヘッド
24 送り機構

- 25 ロータリエンコーダ
31 色演算部
32 露光制御信号発生部
33 フィルム座標発生部
34 アドレス発生部
35 スクリーンパターンメモリ
342 バイナリカウンタ
344 バイナリカウンタ
346 スクリーン座標算出部
10 348 バイナリカウンタ
D s p スクリーンパターンデータ
P F 感光フィルム
P s 露光制御信号
R T 1 ~ R T 3 基準三角形
S c i 色版指示信号
S m 画像信号
U H c 単位網点領域
U H k 単位網点領域
U H m 単位網点領域
20 U H y 単位網点領域
 θ スクリーン角度

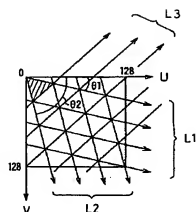
【図1】



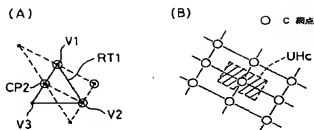
【図2】



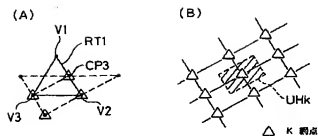
【図10】



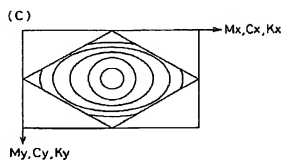
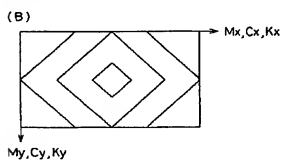
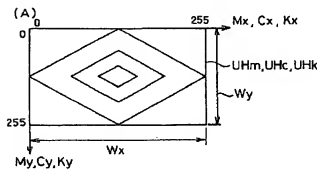
【図 3】



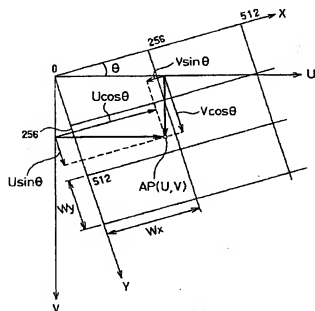
【図 4】



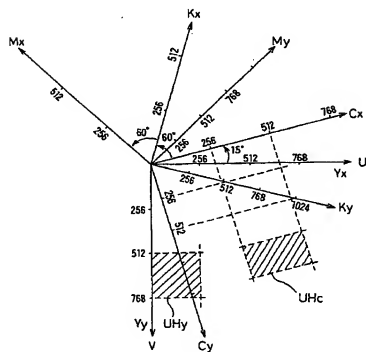
【図 5】



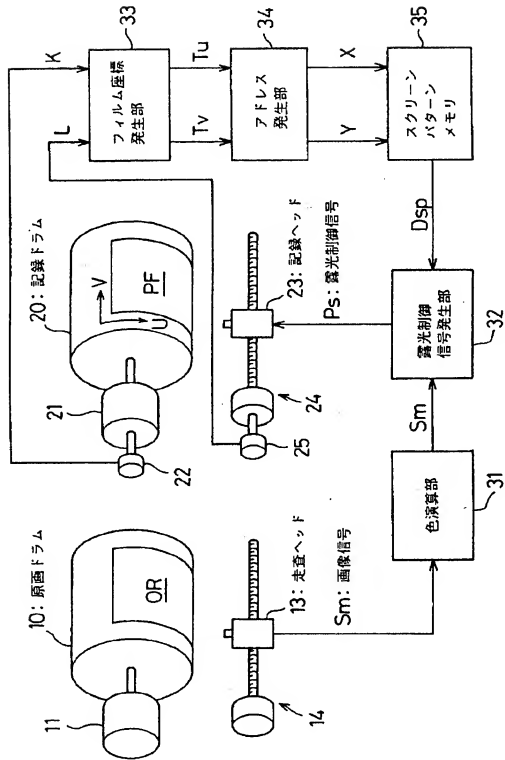
【図 6】



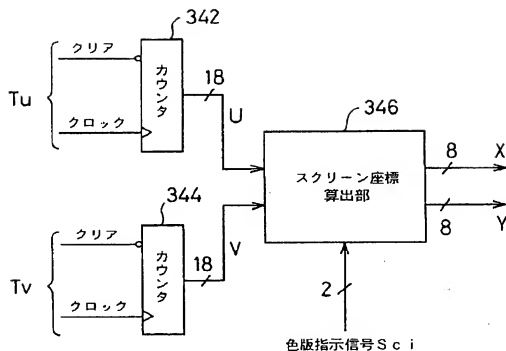
【図 7】



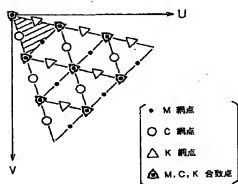
【図 8】



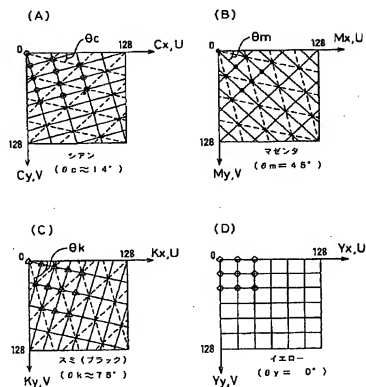
【図 9】



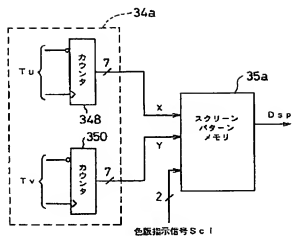
【図 11】



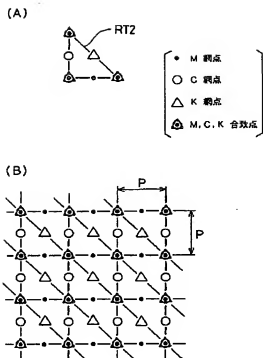
【図 12】



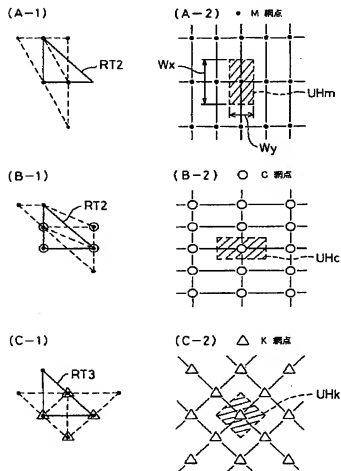
【図13】



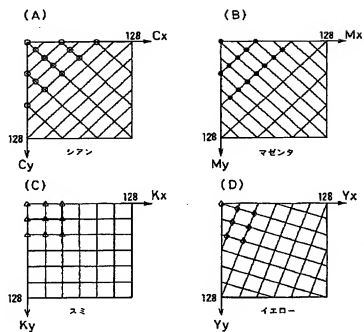
【図14】



【図15】

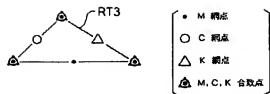


【図16】

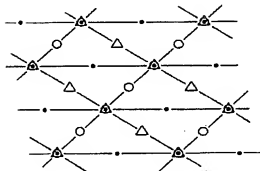


【図 17】

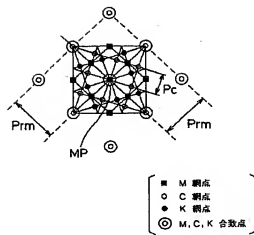
(A)



(B)



【図 18】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-046275

(43)Date of publication of application : 18.02.1994

(51)Int.Cl.

H04N 1/46

H04N 1/40

(21)Application number : 04-218643

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO
LTD

(22)Date of filing : 23.07.1992

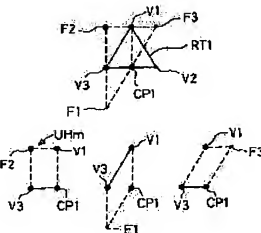
(72)Inventor : IKUTA KUNIO

(54) DOT PICTURE RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the production of rosette moire by selecting a unit dot area comprising 1st, 2nd and 3rd dots among plural parallelograms formed based on triangles each being a half of a reference triangle.

CONSTITUTION: A reference triangle RT1 being a reference of the arrangement of dots is a regular triangle and three vertices V1, V2, V3 are all coincident points of three color dots of M(magenta), C (cyan) and K (black). Dots of M, C, K are also arranged to middle points of different sides of the reference triangle RT1. Then the coincident point of the three dots is a center of repetitive patterns on a picture pattern, and a pitch of the repetitive patterns is equal to a pitch of the dots. The shape of the unit dot area is selected among three parallelograms formed by using the vertex V1 of the reference triangle RT1, a middle point CP1 on a side opposite to the vertex V1 and the vertex V3 selected from the two other vertices V2, V3 and parallelograms being the inversion of the three parallelograms.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2791527

[Date of registration] 19.06.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 19.06.2002

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the mesh print image record approach which records the color-separation image of a color picture as two or more mesh print images (a) The configuration of a criteria triangle of having the 1st, 2nd, and 3rd top-most vertices made into the criteria of a halftone dot array is set up. The 1st top-most vertices of (b) above, Said 1st top-most vertices, the middle point of the 1st side of said criteria triangle which counters, and one top-most vertices in said 2nd and 3rd top-most vertices, one of two or more of the parallelograms which include the point of three ** as top-most vertices -- as the 1st unit halftone dot field -- choosing -- this, while repeating the 1st unit halftone dot field virtually and arranging it on an image plane every -- the inside of the 1st unit halftone dot field -- the halftone dot of the 1st mesh print image -- forming -- (c) -- with said 2nd top-most vertices Said 2nd top-most vertices, the middle point of the 2nd side of said criteria triangle which counters, and one top-most vertices in said 1st and 3rd top-most vertices, one of two or more of the parallelograms which include the point of three ** as top-most vertices -- as the 2nd unit halftone dot field -- choosing -- this, while repeating the 2nd unit halftone dot field virtually and arranging it on an image plane every -- the inside of the 2nd unit halftone dot field -- the halftone dot of the 2nd mesh print image -- forming -- (d) -- with said 3rd top-most vertices Said 3rd top-most vertices, the middle point of the 3rd side of said criteria triangle which counters, and one top-most vertices in said 1st and 2nd top-most vertices, one of two or more of the parallelograms which include the point of three ** as top-most vertices -- as the 3rd unit halftone dot field -- choosing -- this, while repeating the 3rd unit halftone dot field virtually and arranging it on an image plane every -- the mesh print image record approach characterized by forming the halftone dot of the 3rd mesh print image in the 3rd unit halftone dot field.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the approach of controlling rosette moire especially about the approach of recording a mesh print image.

[0002]

[Description of the Prior Art] The printed matter of a color picture creates two or more color-separation images obtained by separating the color of a color picture as a mesh print image, respectively, and is created by printing and piling up the mesh print image of each color version in corresponding color ink. When two or more mesh print images of each other are formed by the same network structure, there is an inclination which so-called "color float" from which the visual color tone of printed matter changes tends to produce by gap of the physical relationship between each mesh print image on a printing paper side. Then, "color float" was prevented by constituting from the network structure which has a screen include angle (for example, 0 degree, 15 degrees, 45 degrees, 75 degrees) which is usually mutually different in two or more mesh print images.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if two or more mesh print images with which screen include angles differ mutually are printed in the same space, it will originate in a difference of the above-mentioned screen include angle, and a detailed circular ring pattern (called "rosette moire") will occur periodically. Drawing 18 is the explanatory view showing an example of rosette moire. In drawing 18, the halftone dot of three colors of a Magenta (M), cyanogen (C), and black (K) is expressed as the respectively different notation. The halftone dot of three colors seems to be arranged in the shape of a circular ring in the perimeter of the agreeing point MP of the halftone dot of three colors. That is, the rosette moire arranged in the pitch Prm of the agreeing point MP on a printing image is observed. The pitch Prm of rosette moire is larger than the pitch Pc of the halftone dot of cyanogen, and, in the case of drawing 18, is about 2.2 times the pitch Pc of the halftone dot of cyanogen. It is one of the reasons of being easy to attach rosette moire to an eye that the pitch Prm of rosette moire is large, when an image is observed with the naked eye. Such rosette moire had the problem of having generated to the comparatively large field on a printing paper side, and degrading image quality.

[0004] This invention is made in order to solve the above-mentioned technical problem in the conventional technique, and it aims at offering the mesh print image record approach which can control rosette moire.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve an above-mentioned technical problem, by the mesh print image record approach by this invention (a) The configuration of a criteria triangle of having the 1st, 2nd, and 3rd top-most vertices made into the criteria of a halftone dot array is set up. The 1st top-most vertices of (b) above, Said 1st top-most vertices, the middle point of the 1st side of said criteria triangle which counters, and one top-most vertices in said 2nd and 3rd top-most vertices, one of two or more of the parallelograms which include the point of three ** as top-most vertices -- as the 1st unit halftone dot field -- choosing -- this, while repeating the 1st unit halftone dot field virtually and arranging it on an image plane every -- the inside of the 1st unit halftone dot field -- the halftone dot of the 1st mesh print image -- forming -- (c) -- with said 2nd top-most vertices Said 2nd

top-most vertices, the middle point of the 2nd side of said criteria triangle which counters, and one top-most vertices in said 1st and 3rd top-most vertices, one of two or more of the parallelograms which include the point of three ** as top-most vertices -- as the 2nd unit halftone dot field -- choosing -- this, while repeating the 2nd unit halftone dot field virtually and arranging it on an image plane every -- the inside of the 2nd unit halftone dot field -- the halftone dot of the 2nd mesh print image -- forming -- (d) -- with said 3rd top-most vertices Said 3rd top-most vertices, the middle point of the 3rd side of said criteria triangle which counters, and one top-most vertices in said 1st and 2nd top-most vertices, one of two or more of the parallelograms which include the point of three ** as top-most vertices -- as the 3rd unit halftone dot field -- choosing -- this -- while repeating the 3rd unit halftone dot field virtually and arranging it on an image plane -- every -- the halftone dot of the 3rd mesh print image is formed in the 3rd unit halftone dot field.

[0006] In addition, a unit halftone dot field means the repeat field of a halftone dot array, and the image of all the range of the rate of halftone dot area (0% - 100%) is expressed by the set of the pixel in one unit halftone dot field.

[0007]

[Function] Since the unit halftone dot field of the 1st, the 2nd, and the 3rd halftone dot is chosen from two or more parallelograms formed by each based on the triangle of the one half of a criteria triangle, the array direction of each halftone dot is in agreement with any one of the directions of the side of a criteria triangle. Consequently, the repeat pattern which appears on an image plane has a pitch almost equal to the die length of the side of a criteria triangle. Since the die length of the side of a criteria triangle is almost equal also to the pitch of each halftone dot, its pitch which is a repeat pattern on an image plane is almost equal to the pitch of a halftone dot. Since the pitch which is a repeat pattern is comparatively small in this way, a repeat pattern is been hard to take lessons from an eye with the naked eye, and rosette moire is controlled.

[0008]

[Example] A. Fundamental array drawing 1 of a halftone dot is the explanatory view showing the fundamental array of the halftone dot in the 1st example of this invention. Drawing 1 (A) shows the criteria triangle RT 1 made into the criteria of the array of a halftone dot. This criteria triangle RT 1 is an equilateral triangle, and all of those three top-most vertices are the agreeing points of the halftone dot of three colors of M (Magenta), C (cyanogen), and K (black). Each halftone dot of M, C, and K is arranged also at the middle point of the side where the criteria triangles RT 1 differ mutually. In addition, this specification explains the case where the mesh print image of four colors of M, C, K, and Y (yellow) is mainly created. Since the image of the Y-th edition has thin relation with generating of rosette moire, the halftone dot location of the Y-th edition can be set as arbitration.

[0009] Drawing 1 (B) shows the condition of having repeated and arranged each halftone dot on the image side according to arrangement of drawing 1 (A). The agreeing point of three halftone dots has taken the lead which is a repeat pattern on a screen, and the pitch which is a repeat pattern is equal to the pitch P of a halftone dot so that drawing 1 (B) may show. That is, since the pitch which is a repeat pattern is comparatively small, it has come to be hard per eye.

[0010] Drawing 2 is the explanatory view showing arrangement of the halftone dot of the Magenta which forms the halftone dot array of drawing 1. In drawing 2 (A), various parallelograms are shown considering the top-most vertices V1 of the criteria triangle RT 1, and the middle point CP 1 of the side which counters top-most vertices V1 and the top-most vertices V3 chosen from other two top-most vertices V2 and V3 as three top-most vertices. In addition, the 4th top-most vertices of a parallelogram are one in points F1, F2, and F3. Drawing 2 (B), (C), and (D) are 3 parallelograms formed by doing in this way. The halftone dot of a Magenta is arranged in each top-most-vertices location which repeated and arranged any one of the three parallelograms of these on the image plane. Drawing 2 (E) is the top view showing the halftone dot location of a Magenta at the time of repeating and arranging the parallelogram (here rectangle) shown in drawing 2 (B). The unit halftone dot field UHm is also illustrated by drawing 2 (E).

[0011] Even if it uses which parallelogram of drawing 2 (B), (C), and (D), the same halftone dot array shown in drawing 2 (E) is acquired. On the other hand, the configuration of a unit halftone dot field is chosen from three parallelograms shown in drawing 2 (B), (C), and (D), and the

parallelogram which reversed these. Since the thing near a square as a unit halftone dot field is desirable, the rectangle of drawing 2 (B) nearest to a square is chosen as a unit halftone dot field UHm. Here, as for "the parallelogram nearest to a square", four include angles say the parallelogram nearest to 90 degrees. In addition, since a halftone dot will also become a configuration near a square if a unit halftone dot field is close to a square, the so-called dot gain can be suppressed small.

[0012] Drawing 3 is the explanatory view showing the array of the halftone dot of cyanogen.

Drawing 3 (A) shows the various parallelograms formed considering the top-most vertices V2 of the criteria triangle RT 1, and the middle point CP 2 of the side which counters top-most vertices V2 and the top-most vertices V1 chosen from other two top-most vertices V1 and V3 as three top-most vertices. Drawing 3 (B) is the top view showing the halftone dot location of cyanogen, and the unit halftone dot field UHc is also illustrated. Drawing 4 is the explanatory view showing the array of the halftone dot of black. Drawing 4 (A) shows the various parallelograms formed considering the top-most vertices V3 of the criteria triangle RT 1, and the middle point CP 3 of the side which counters top-most vertices V3 and the top-most vertices V2 chosen from other two top-most vertices V1 and V2 as three top-most vertices. Drawing 4 (B) is the top view showing the halftone dot location of black, and the unit halftone dot field UHk is also illustrated.

[0013] As shown in drawing 2 (E), drawing 3 (B), and drawing 4 (B), the configuration of the unit halftone dot fields UHm, UHc, and UHk of the three color versions in this example is congruent. In addition, in the case of a rectangular unit halftone dot field, since the screen ruling measured in the rectangular direction of a long side differs from the screen ruling measured in the direction of a shorter side, screen ruling cannot give a definition uniquely. However, the area of a unit halftone dot field can be used as an index showing "substantial screen ruling." In an above-mentioned example, since the configuration of the unit halftone dot field of the three color versions is congruent, substantial screen ruling is mutually equal. In addition, about each of two or more halftone dots, a parallelogram is formed by making three points, one top-most vertices of the arbitration of the same criteria triangle, these top-most vertices and the middle point of one side which counters, and one top-most vertices of other arbitration, into top-most vertices, and the area of a unit halftone dot field, then the unit halftone dot field of each halftone dot always becomes equal about this parallelogram. [0014] If it assumes that area of the unit halftone dot field of the halftone dot of cyanogen shown in drawing 18 and area of the unit halftone dot field of the above-mentioned example are made equal, the pitch P which is the repeat pattern of drawing 1 (B) will be about 0.6 times ($=1/\sqrt{3}$) the pitch Pm of the rosette moire of drawing 18, and the spatial frequency will become about 1.7 times ($=1/0.6$). Thus, since the pitch P which is the repeat pattern is small, the pattern of drawing 1 (B) has the advantage that the repeat pattern cannot be easily conspicuous, when an image is observed with the naked eye.

[0015] In addition, although three halftone dots shall be correctly in agreement with the top-most vertices of the criteria triangle RT 1 in the example of drawing 1, such mutual physical relationship may shift by version gap at the time of printing. However, since the pitch which is the repeat pattern which appears on a printing image becomes the same as the pitch P shown in drawing 1 (B) also when mutual physical relationship shifts, the depressor effect of rosette moire is not spoiled. This is also the same as when a halftone dot location is set up so that the mutual physical relationship of the halftone dot of each ** can be shifted beforehand positively.

[0016] In addition, the array of each halftone dot shown in drawing 1 thru/or drawing 4 One top-most vertices of the arbitration of the criteria triangle RT 1, and these top-most vertices and the middle point of one side which counters, One of two or more of the parallelograms which include one top-most vertices of other arbitration of the criteria triangle RT 1 and three points of ** as top-most vertices is chosen as a unit halftone dot field, and while repeating this unit halftone dot field virtually and arranging it on an image plane, the halftone dot is formed in each unit halftone dot field. The center position of the halftone dot in each unit halftone dot field may be in agreement with the core of a unit halftone dot field, and may be set as the location of predetermined arbitration other than a center position.

[0017] The array of each halftone dot shown in drawing 1 thru/or drawing 4 Moreover, one top-most vertices of the arbitration of the criteria triangle RT 1, While two or more parallelograms which include these top-most vertices, the middle point of one side which counters, one top-most vertices

of other arbitration of the criteria triangle RT 1, and three points of ** as top-most vertices arrange one repeatedly virtually on an image plane. It is also possible to consider that the half-tone dot is formed in each top-most-vertices location of this parallelogram.

[0018] B. Distribution of screen pattern data and its reference approach drawing 5 are the conceptual diagrams showing the example of distribution of the screen pattern data to the half-tone dot of each color version of M, C, and K. Screen pattern data are a threshold compared with a picture signal as everyone knows, and ON/OFF signal (half-tone dot signal) for every record pixel is created according to this comparison result. A high line -- the distribution condition of the value of screen pattern data is shown -- is shown in drawing 5. Since the unit half-tone dot fields UHm, UHc, and UHk of each half-tone dot of M, C, and K are congruent, screen pattern data common to each color version can be used. For example, the pattern of drawing 5 (A) can be used as screen pattern data of each ** of M, C, and K.

[0019] The pattern of drawing 5 (A) is a pattern which forms a half-tone dot in the rhombus inscribed in a unit half-tone dot field, and an analog. The boundary length of a serving-as [a half-tone dot]-rhombus half-tone dot is a little long compared with a square. Since dot gain has Sho's correlation to the value which broke the boundary length of a half-tone dot by area of a half-tone dot, by the pattern of drawing 5 (A), dot gain becomes a little large compared with a square half-tone dot.

[0020] Since the configuration of a half-tone dot is a square by the pattern of drawing 5 (B), from this point, dot gain is good.

[0021] The pattern of drawing 5 (C) is approaching the rhombus gradually as near of the configuration of a half-tone dot is carried out circularly and the rate of half-tone dot area increases, when the rate of half-tone dot area is low. By this pattern, since the boundary length of a half-tone dot is also short compared with drawing 5 (A), dot gain characteristics are good.

[0022] By the pattern of drawing 5 (A), although the width of face Wx of the direction of a x axis of a unit half-tone dot field (the direction of vertical scanning) differs from the width of face Wy of the direction of the y-axis (main scanning direction), it is dividing the direction of a x axis, and the direction of the y-axis with the same number. That is, the range of the address of the screen pattern memory which memorizes screen pattern data is with the direction of a x axis, and the direction of the y-axis, and is equal, and the range of all is 0-255. Conversion with the coordinate of the scan system of coordinates at the time of performing image recording and the system of coordinates (it is hereafter called "screen pattern system of coordinates") of screen pattern data is performed as follows.

[0023] Drawing 6 is drawing showing the relation between scan system-of-coordinates U-V and screen pattern system-of-coordinates X-Y. In the case of image recording, the coordinate (X, Y) of a screen coordinate system is computed by coordinate transformation of the coordinate (U, V) of scan system of coordinates being carried out, and screen pattern data are read from screen pattern memory according to this coordinate (X, Y). This coordinate transformation is performed according to a degree type.

$X = (U \cdot \cos \theta + V \cdot \sin \theta) \text{ and } Pr / (Wx / 256) \text{ -- (1)}$

$Y = (U \cdot \sin \theta + V \cdot \cos \theta) \text{ and } Pr / (Wy / 256) \text{ -- (2)}$

Here, the length of one side of a record pixel is set to Pr, and it is assumed that it is what divided the unit half-tone dot field into 256×256 .

[0024] In addition, the approach of performing coordinate transformation according to the above (1) and (2) types, and reading screen pattern data from screen pattern memory by making the coordinate value after conversion into the address is used in the image recording approach called an "impossible tangent method." An impossible tangent method is the approach of setting up so that the tangent (tan θ) of the screen include angle θ may become the irrational number. In an impossible tangent method, since the approach of reading screen pattern data from memory is explained in full detail by JP,61-137473,A indicated by these people, the detail is omitted here.

[0025] Drawing 7 is the top view showing the sense of the axis of coordinates of the screen pattern system of coordinates of each ** at the time of assigning a screen include angle which is different in the 4th edition of YMCK, respectively. In order to make it 60 degrees of screen include angles of each ** of M, C, and K differ at a time, the axis of coordinates of each ** is set as bearing which differ 60 degrees at a time, respectively. In addition, since relation with generating of rosette moire is

thin, a screen include angle is 0 degree, and the unit halftone dot field UHy of the Y-th edition is also a square.

[0026] C. The configuration and drawing 8 of operation of equipment are the conceptual diagram showing the configuration of the image recording equipment which records a mesh print image with the application of one example of this invention. This image recording equipment has the subject-copy drum 10 on which the subject copy OR was laid, and the recording drum 20 in which sensitive film PF was laid.

[0027] The subject-copy drum 10 is driven with a drive motor 11, rotates at a predetermined engine speed, is driven to coincidence according to the delivery device 14 which the scan head 13 equipped with the ball screw, and moves to it with constant speed in parallel with the shaft orientations of the subject-copy drum 10. The scan head 13 generates a picture signal Sm, scanning the image of a subject copy OR to scanning-line sequential. A picture signal Sm is inputted into the exposure control signal generating section 32 after processing of color correction, gradation revision, etc. is performed in the color operation part 31.

[0028] On the other hand, a recording drum 20 is driven with a drive motor 21, rotates at a predetermined engine speed, is driven according to the delivery device 24 which the recording head 23 equipped with the ball screw, and moves with constant speed in parallel with the shaft orientations of a recording drum 20. The rotary encoder 22 which is interlocked with a recording drum 20 and rotates generates clock signal K of a main scanning direction, and the rotary encoder 25 which is interlocked with rotation of the motor of the delivery device 24, and rotates generates clock signal L of the direction of vertical scanning.

[0029] The film coordinate generating section 33 changes clock signals K and L into the clock signals Tu and Tv corresponding to the record pixel on sensitive film PF. The changed clock signals Tu and Tv are given to the address generation section 34.

[0030] The address generation section 34 computes the coordinate (X, Y) of screen pattern system of coordinates according to the aforementioned (1) formula and (2) types based on clock signals Tu and Tv. Drawing 9 is the block diagram showing the internal configuration of the address generation section 34. The address generation section 34 has two binary counters 342 and 344 and screen coordinate calculation sections 346. Binary counters 342 and 344 count clock signals Tu and Tv, and output the counted value as coordinate values U and V of scan system of coordinates. The screen coordinate calculation section 346 computes the coordinate values X and Y of screen pattern system of coordinates according to (1) type and (2) types.

[0031] In addition, this address generation section 34 is a circuit which applies an impossible tangent method. In case a mesh print image is recorded by the impossible tangent method in this *****, the same screen pattern data are used to each **, and each ** only differ in a screen include angle. The color version indication signal Sci is a 2-bit signal which distinguishes the four color versions, and the screen coordinate calculation section 346 sets the screen include angle theta as a predetermined value according to this color version indication signal Sci, and performs coordinate transformation. The coordinate (X, Y) generated in the address generation section 34 is given to the screen pattern memory 35, and the screen pattern data Dsp memorized to the address (X, Y) are read, and it is given to the exposure control signal generating section 32. In addition, as screen pattern data, the thing of drawing 5 (A) is used, for example.

[0032] The exposure control signal generating section 32 (drawing 8) compares a picture signal Sm with the screen pattern data Dsp, and generates the binary exposure control signal Ps with which the necessity of exposure of each record pixel is expressed according to a comparison result. The exposure control signal Ps is set to L level in the pixel which is set to H level in the pixel used as $Dsp < Sm$, and serves as $Dsp \geq Sm$. A recording head 23 exposes a mesh print image on sensitive film PF by carrying out on-off control of the exposure beam according to the exposure control signal Ps. In this way, when it piled up, printed and carries out on a print sheet, the halftone dot in M and C which were created, and the mesh print image of the K-th edition is arranged so that it may become the physical relationship shown in drawing 1 (B).

[0033] D. Although the 1st example of the example above in a rational tangent method explained how to form a halftone dot according to an impossible tangent method, it is also possible to form a halftone dot according to a rational tangent method based on the same principle. A rational tangent

method is the approach of setting up so that the tangent (tantheta) of the screen include angle theta may become a rational number. Drawing 10 is the explanatory view showing the decision approach of the halftone dot arrangement in a rational tangent method. In drawing 10, the straight-line group L1 which gives the 1st screen include angle theta 1 used as $\tan\theta_1=1/4$ first, and the straight-line group L2 which gives the 2nd screen include angle theta 2 used as $\tan\theta_2=4$ are set up. Each of the straight-line groups L1 and L2 is a parallel straight line mutually [a pitch P (drawing 1 (B))]. The 3rd straight-line group L3 which connects the intersection of the straight-line groups L1 and L2 is set up. In this way, the equilateral triangle of drawing 1 (A) is approximated with the triangle (a slash shows among drawing 10) formed by 3 sets of set-up straight-line groups L1, L2, and L3. The vertical angle of the triangle of drawing 10 is about 62 degrees, and other two include angles are about 59 degrees, respectively. Drawing 11 is M corresponding to drawing 10, C, and the explanatory view showing the arrangement relation of the halftone dot of the K-th edition.

[0034] Drawing 12 is the explanatory view showing arrangement of the halftone dot of each drawing 10 and drawing 11 compatible **. Screen include-angle theta C of the C version is [screen include-angle / of 45 degrees ($\tan\theta_C=1/2$) and the K-th edition / theta K of screen include-angle / of about 14 degrees ($\tan\theta_K=1/4$) and the M-th edition / theta M] about 76 degrees ($\tan\theta_K=4$). In addition, as for the Y-th edition, arrangement of a halftone dot is set up so that it may become almost equal to the version of others [area / of the unit halftone dot field], since relation with generating of rosette moire is thin, and screen include-angle theta Y is set as 0 degree. As shown in drawing 12 (A), in the case of a rational tangent method, the directions Cx and Cy of the address of screen pattern memory and the direction of the axes of coordinates U and V of scan system of coordinates are in agreement. Moreover, different screen pattern data for every halftone dot are prepared. In addition, as for the screen pattern data of each halftone dot, the same pattern is repeated every field of 128x128.

[0035] Drawing 13 is the block diagram showing the address generation section in the case of recording a halftone dot according to a rational tangent method, and the configuration of screen pattern memory. Address generation section 34a has two binary counters 348 and 350, and each binary counter counts clock signals Tu and Tv, and outputs the counted value as coordinate values X and Y of a screen pattern system. While these coordinate values X and Y are given as the address, the color version indication signal Sci is given to screen pattern memory 35a. In the case of a rational tangent method, as shown in drawing 12, different screen pattern data for every color version are memorized in screen pattern memory 35a, and the data of the one color version are read according to the color version indication signal Sci.

[0036] E. Although the criteria triangle was made into the equilateral triangle or the isosceles triangle near this in other examples of the example above, generally the triangle of arbitration can be made into a criteria triangle. Drawing 14 is the top view showing arrangement of three halftone dots at the time of making a criteria triangle into a rectangular equilateral triangle. As shown in drawing 14 (A), three top-most vertices of the criteria triangle RT 2 are the agreeing points of three halftone dots, and three halftone dots [one] are arranged at each middle point of three sides of the criteria triangle RT 2. This arrangement follows the same principle as arrangement of drawing 1. Drawing 14 (B) shows the halftone dot repeatedly arranged on a screen. By arrangement of drawing 14 (B), the agreeing point is arranged in the shape of a tetragonal lattice to the agreeing point having been arranged in the shape of a triangular grid in arrangement of above-mentioned drawing 1 (B).

[0037] Drawing 15 is drawing showing the unit halftone dot field of a parallelogram and each halftone dot which opts for arrangement of each halftone dot at the time of using the criteria triangle RT 2. The thing nearest to a square is chosen as drawing 15 (A-1), (B-1), and (C-1) as unit halftone dot fields UHm, UHc, and UHk in the parallelogram shown with a broken line, respectively. The width of face Wx of the long side of the unit halftone dot field of the Magenta shown in drawing 15 (A-2) is twice the width of face Wy of a shorter side. The width of face Wx of a long side is equal to the pitch P of the agreeing point shown in drawing 14 (B). Moreover, since the area of three unit halftone dot fields is mutually equal, substantial screen ruling is also mutually equal. In addition, if the area of the unit halftone dot field of drawing 15 is assumed to make equal unit halftone dot area of the halftone dot of the cyanogen of drawing 18, the pitch P which is the repeat pattern of drawing 14 (B) will be set to about 0.63 of the pitch P_{rm} of the rosette moire of drawing 18, and the spatial

frequency will become about 1.6 times. Thus, since the pitch P whose pattern of drawing 14 (B) is the repeat pattern is small, when an image is observed with the naked eye, the repeat pattern cannot be easily conspicuous.

[0038] In addition, leaning each ** to a predetermined include angle (for example, 45 degrees) from the arrangement shown in drawing 14, in order to make it further hard to be conspicuous in the agreeing point of drawing 14 -- this -- it is desirable. Drawing 16 is the explanatory view showing the arrangement at the time of leaning 45 degrees of arrangement of the halftone dot of each ** from drawing 15. These arrangement corresponds to drawing 12. These halftone dots are formed according to a rational tangent method. In addition, the array of a halftone dot is set up so that the Y-th edition may become almost equal to the version of others [area / of the unit halftone dot field], since relation with generating of rosette moire is thin.

[0039] Drawing 17 is the top view showing the halftone dot array using the criteria triangle RT 3 which is neither an equilateral triangle nor a right triangle. It opts for arrangement of each halftone dot also here based on the same principle as the above-mentioned example. That is, this parallelogram is made into the configuration of a unit halftone dot field, while repeating virtually the parallelogram which includes one top-most vertices of the criteria triangle RT 3, those one top-most vertices and the middle point of one side of the criteria triangle RT 3 which counters, one top-most vertices of other arbitration of the criteria triangle RT 3, and three points of ** as top-most vertices, arranging it on the image plane and arranging the halftone dot in each top-most-vertices location of this parallelogram. Since the pitch (pitch of an agreeing point) which is a repeat pattern can be made almost comparable as the pitch of each halftone dot like the above-mentioned example by this, rosette moire can be controlled. In addition, as for the unit halftone dot field of each halftone dot, it is desirable to choose the thing nearest to a square among the parallelograms formed as mentioned above.

[0040] In addition, this invention can be carried out in various modes in the range which is not restricted to the above-mentioned example and does not deviate from that summary.

[0041]

[Effect of the Invention] Since the unit halftone dot field of the 1st, the 2nd, and the 3rd halftone dot is chosen from two or more parallelograms formed by each based on the triangle of the one half of a criteria triangle according to the mesh print image record approach of this invention as explained above, the array direction of each halftone dot is in agreement with any one of the directions of the side of a criteria triangle. Consequently, the repeat pattern which appears on an image plane has a pitch almost equal to the die length of the side of a criteria triangle. Since the die length of the side of a criteria triangle is almost equal also to the pitch of each halftone dot, its pitch which is a repeat pattern on an image plane is almost equal to the pitch of a halftone dot. Since the pitch which is a repeat pattern is comparatively small in this way, a repeat pattern comes to be hard with the naked eye per eye, and it is effective in the ability to control rosette moire.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The explanatory view showing the fundamental array of the halftone dot in the 1st example of this invention.

[Drawing 2] The explanatory view showing the array of the halftone dot of the Magenta in the 1st example.

[Drawing 3] The explanatory view showing the array of the halftone dot of the cyanogen in the 1st example.

[Drawing 4] The explanatory view showing the array of the halftone dot of the black in the 1st example.

[Drawing 5] The conceptual diagram showing distribution of the screen pattern data to the halftone dot of each color version.

[Drawing 6] The explanatory view showing the relation between scan system-of-coordinates U-V and screen pattern system-of-coordinates X-Y.

[Drawing 7] The top view showing the sense of the axis of coordinates of the screen pattern system of coordinates of each ** at the time of assigning a screen include angle which is different in the 4th edition of YMCK, respectively.

[Drawing 8] The conceptual diagram showing the configuration of the image recording equipment which applies one example of this invention.

[Drawing 9] The block diagram showing the internal configuration of the address generation section at the time of using an impossible tangent method.

[Drawing 10] The explanatory view showing the decision approach of the halftone dot arrangement in the 2nd example by the rational tangent method.

[Drawing 11] The explanatory view showing the arrangement relation of the halftone dot of MCK each ** of the 2nd example.

[Drawing 12] The explanatory view showing arrangement of the halftone dot of each ** of the 2nd example.

[Drawing 13] The block diagram showing the internal configuration of the address generation section at the time of using a rational tangent method.

[Drawing 14] The top view showing arrangement of three halftone dots of the 3rd example which made the criteria triangle the rectangular equilateral triangle.

[Drawing 15] Drawing showing the unit halftone dot field of a parallelogram and each halftone dot which opts for arrangement of each halftone dot in the 3rd example.

[Drawing 16] The explanatory view showing the arrangement at the time of leaning 45 degrees of arrangement of the halftone dot of each ** in the 3rd example.

[Drawing 17] The top view showing the halftone dot array using the criteria triangle of the configuration of arbitration.

[Drawing 18] The explanatory view showing an example of rosette moire.

[Description of Notations]

- 10 Subject-Copy Drum
- 11 Drive Motor
- 13 Scan Head
- 14 Delivery Device

20 Recording Drum
21 Drive Motor
22 Rotary Encoder
23 Recording Head
24 Delivery Device
25 Rotary Encoder
31 Color Operation Part
32 Exposure Control Signal Generating Section
33 Film Coordinate Generating Section
34 Address Generation Section
35 Screen Pattern Memory
342 Binary Counter
344 Binary Counter
346 Screen Coordinate Calculation Section
348 Binary Counter
Dsp Screen pattern data
PF Sensitive film
Ps Exposure control signal
RT1-RT3 Criteria triangle
Sci The color version indication signal
Sm Picture signal
UHc Unit halftone dot field
UHk Unit halftone dot field
UHm Unit halftone dot field
UHy Unit halftone dot field
theta Screen include angle

[Translation done.]

* NOTICES *

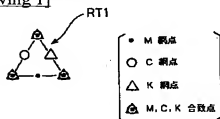
JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

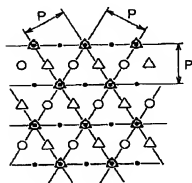
DRAWINGS

[Drawing 1]

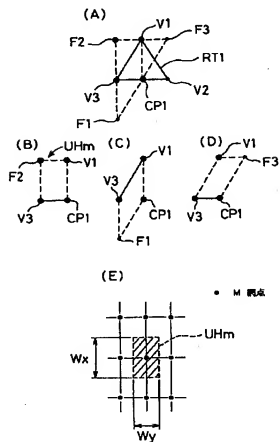
(A)



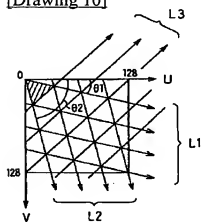
(B)



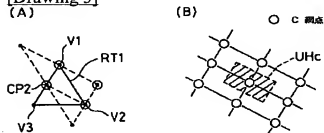
[Drawing 2]



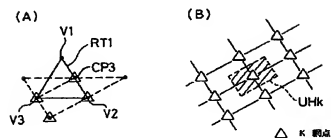
[Drawing 10]



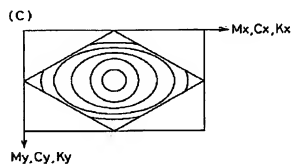
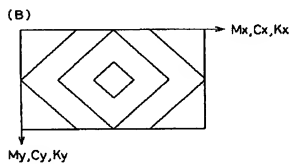
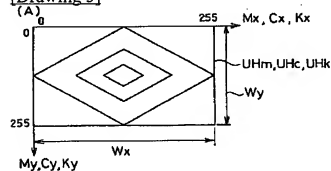
[Drawing 3]



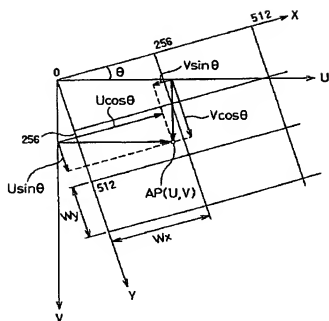
[Drawing 4]



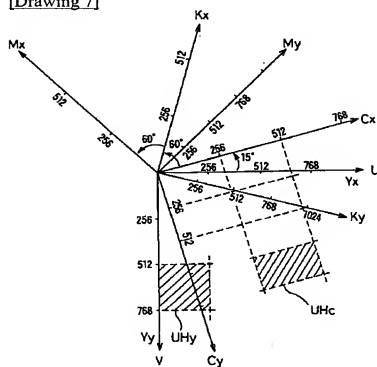
[Drawing 5]



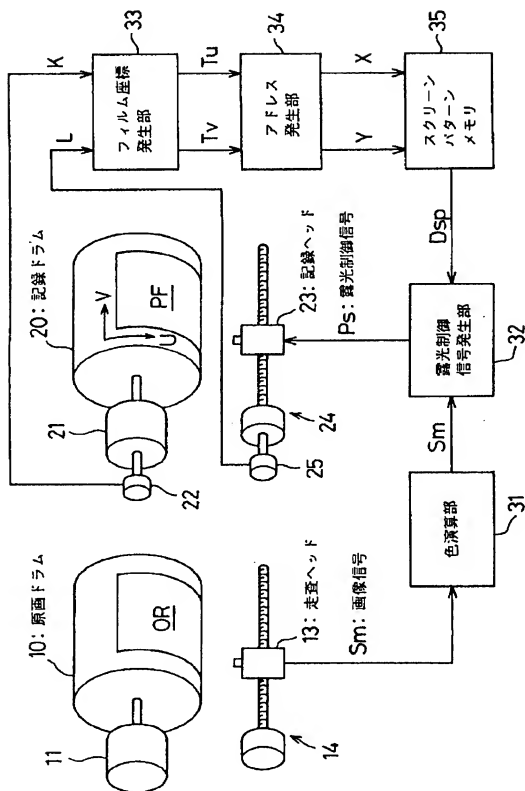
[Drawing 6]



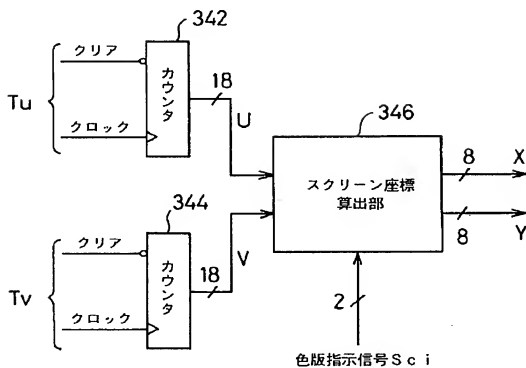
[Drawing 7]



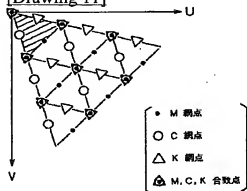
[Drawing 8]



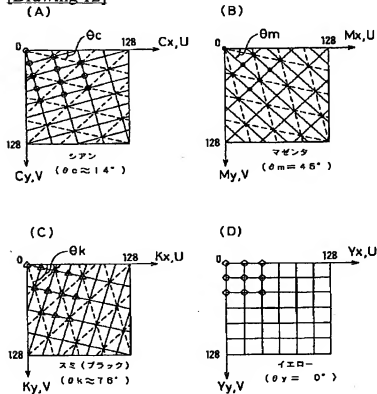
[Drawing 9]



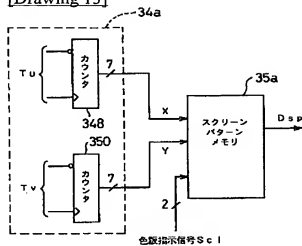
[Drawing 11]



[Drawing 12]

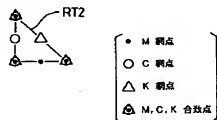


[Drawing 13]

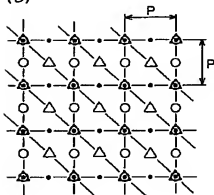


[Drawing 14]

(A)

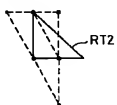


(B)

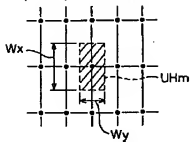


[Drawing 15]

(A-1)



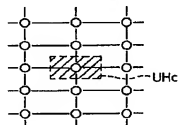
(A-2) • M 網点



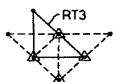
(B-1)



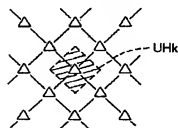
(B-2) ○ C 網点



(C-1)

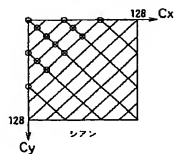


(C-2) △ K 網点

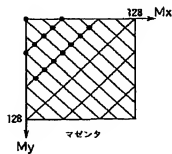


[Drawing 16]

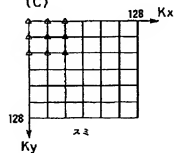
(A)



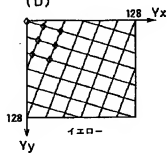
(B)



(C)

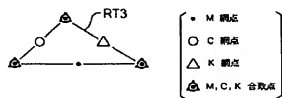


(D)

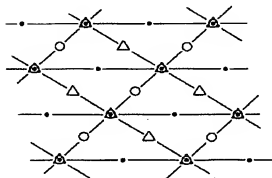


[Drawing 17]

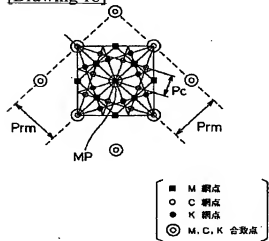
(A)



(B)



[Drawing 18]



[Translation done.]